

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-228664

(43)Date of publication of application : 22.12.1984

---

(51)Int.CI. G03G 9/10

---

(21)Application number : 58-104396

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 10.06.1983

(72)Inventor : MORO EIJI

---

## (54) FERRITE CARRIER FOR DEVELOPMENT IN ELECTROPHOTOGRAPHY

### (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce humidity dependency of electric resistance extremely by forming the carrier from ferrite particles having specified degree of pore volume.

CONSTITUTION: Ferrite particles having  $\leq 2.0 \times 10^{-2} \text{cm}^3/\text{g}$  pore volume are useful for a carrier for development in electrophotography. Soft ferrite of 1-3 spinel or 2-3 spinel type, magnetite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) or magnetite ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) having above described pore volume may be useful, but  $(\text{MO})100-x(\text{Fe}_2\text{O}_3)_x$  (where  $x$  is  $\geq 42$  mol%, more particularly, 42W90mol%) is preferred.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-228664

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 03 G 9/10

識別記号

庁内整理番号  
7265-2H

⑭ 公開 昭和59年(1984)12月22日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑮ 電子写真現像用フェライトキャリア

1号ティーディーケイ株式会社  
内

⑯ 特 願 昭58-104396

⑰ 出 願 昭58(1983)6月10日

⑱ 発明者 茂呂英治  
東京都中央区日本橋一丁目13番

⑲ 出願人 ティーディーケイ株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番  
1号

⑳ 代理人 弁理士 石井陽一

式

明細書

(M O) <sub>100-x</sub> (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>x</sub>

(上記式において、

M O は、2価または3価の金属酸化物の1種以上である。

また、xは、42.0モル%以上である。)

4. xが、42~90モル%である特許請求の範囲第3項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

5. xが、46.0~55.0モル%である特許請求の範囲第4項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

6. M O が、価数の変化しない2価または3価の金属酸化物を主成分とする特許請求の範囲第3項または第5項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

7. M O が、NiO、ZnO、MgO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> およびGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のうちの1種以上を主成分とする特許請求の範囲第6項に記載の

1. 発明の名称

電子写真現像用フェライトキャリア

2. 特許請求の範囲

1. 空孔量が、 $2.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$  以下であるフェライト粒子からなることを特徴とする電子写真現像用フェライトキャリア。

2. フェライト粒子が、1~3スピネルフェライト、2~3スピネルフェライト、マグネタイトまたはマグヘマイトである特許請求の範囲第1項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

3. フェライト粒子が、2価金属酸化物または3価金属酸化物に換算して下記式で示される組成をもつ特許請求の範囲第2項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

電子写真現像用フェライトキャリア。  
8.  $\text{MnO}$  が、  $\text{NiO}$ 、  $\text{NiO}$  と  $\text{ZnO}$ 、  
 $\text{MgO}$ 、  $\text{MgO}$  と  $\text{ZnO}$ 、  $\text{NiO}$  と  $\text{MgO}$ 、  
 $\text{NiO}$  と  $\text{MgO}$  と  $\text{ZnO}$ 、 あるいはこれらのうちの 1 つと、  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、  $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 、  
 $\text{CuO}$ 、  $\text{CoO}$  および  $\text{MnO}$  のうちの 1 種以上の組み合わせの酸化物である特許請求の範囲第 7 項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

9. 空孔量が、  $1 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$  である特許請求の範囲第 1 項ないし第 8 項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

10. フェライト粒子の平均粒径が、  $10 \sim 200 \mu\text{m}$  である特許請求の範囲第 1 項ないし第 9 項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

11. フェライト粒子の平均グレインサイズが、  $10 \mu\text{m}$  以上である特許請求の範囲第 1 項ないし第 10 項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

12. フェライト粒子が、表面に樹脂コーティングをもたない特許請求の範囲第 1 項ないし第 11 項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

### 3. 発明の詳細な説明

#### I 発明の背景

##### 技術分野

本発明は、電子写真現像用磁性キャリアに関する。

さらに詳しくは、特に磁気ブラシ現像に用いる磁性キャリアに関する。

##### 先行技術とその問題点

従来、電子写真現像用の磁気ブラシ現像に用いる磁性キャリアとしては、鉄粉や、いわゆるフェライト粒子をそのまま用いるか、これらに樹脂コーティングを施して用いている。

ところで、このような磁性キャリアは、トナーを摩擦帶電することにより、トナーを静電的に付着させ、現像時トナーを感光体上に移動させるものである。

このため、キャリアの摩擦帶電性は均一であり、トナーを均一にとりあげ、かつ析出させることが要求される。

また、現像部分で一方の電極として機能し、電界を均一にする役目もはたし、階調性のすぐれた安定した画像をうるためには、キャリア自身に、電気抵抗の印加電圧依存性が小さいこと、および電気抵抗の湿度依存性が小さいことが要求される。

さらには、各種複写機に適合するためには、電気抵抗の絶対値を任意に変化させられることが必要である。

ところで、市販のキャリアのうち、鉄粉キャリアの場合には、抵抗値は  $100\text{V}$  印加時で、 $10^6 \Omega$  以下のものがほとんどである。また、その表面には、酸化膜が形成されているた

め、抵抗の印加電圧依存性がきわめて大きい。

このため、鉄粉キャリアは、表面に樹脂コーティングを施して使用される場合が多く、このとき、電気抵抗の絶対値を変化させることができないという欠点がある。

一方、フェライト粒子を用いたキャリアとしては、米国特許第 3838028 号、同 3914181 号、同 3929657 号等に、樹脂コーティングを施さないソフトフェライト粒子の例が開示されている。

そして、これらフェライト粒子を用いたキャリアは、樹脂コーティングを施したときと比較して、電気抵抗を、その焼成法をかえることによってかなりの変動幅でかえることができる。

しかし、電気抵抗の湿度依存性が大きく、周囲の環境の変動に従い、画像が不安定化するという欠点がある。

## II 発明の目的

本発明の主たる目的は、きわめて良好な特性を示し、特に、電気抵抗の湿度依存性がきわめて小さい電子写真現像用フェライトキャリアを提供することにある。

このような目的は、下記の本発明によって達成される。

すなわち本発明は、

空孔量が、 $2.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ 以下であるフェライト粒子からなることを特徴とする電子写真現像用フェライトキャリアである。

## III 発明の具体的構成

以下、本発明の具体的構成について詳細に説明する。

本発明の電子写真現像用フェライトキャリアは、フェライト粒子からなる。

そして、フェライト粒子の空孔量は、 $2.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ 以下でなければならぬ。

空孔量が $2.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ をこえると、

高湿下で水分が空孔にとりこまれ、電気抵抗が急激に低下するため、抵抗の湿度依存性が臨界的に实用に耐えなくなってしまう。

なお、空孔量の測定は、通常の水銀圧入法によって行えればよい。

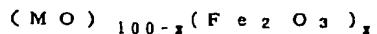
このような場合、空孔量が $1 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ 以下になると、さらに好ましい結果をうる。

なお、上記した米国特許第3839029号、同3814181号、同3929857号等の明細書には、このような空孔量の開示がなく、また、この明細書の実施例の開示に従い作製されるフェライト粒子は、このような空孔量をもつものではない。

このような空孔量をもつフェライト粒子の組成は、種々のものであってよく、1-3スピネル、2-3スピネル等のソフトフェライト、マグネタイト( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、マグヘマイト( $\gamma-\text{Fe}_2\text{O}_3$ )等であってもよい。

ただ、より好ましいのは、下記式で示されるものである。

## 式



上記式において、 $x$ は42モル以上、特に42~90モル%である。

このとき、電気抵抗の絶対値が焼成条件によって大幅に変化し、好ましい結果をうる。

この場合、 $x$ が46.0~55.0モル%となると、焼成条件と組成を変化させることにより、電気抵抗は $1.05 \sim 1.012 \Omega$ において大きな変動幅で変化し、より一層好ましい結果をうる。

しかも、 $x$ が46.0~55.0モル%では、電気抵抗の電圧依存性がきわめて小さく、各種複写機に対して、すぐれた階調性の画像をうることができる。

他方、MOは、2価または3価の金属酸化物の1種以上である。

この場合、MOとしては、ソフトフェライトとして公知の種々のものであってもよいが、特

に、価数の変化しない2価または3価の金属酸化物を主成分とすることが好ましい。

このとき、電気抵抗の電圧依存性がきわめて小さくなるからである。

このような金属酸化物としては、 $\text{NiO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$ の1種以上が好適である。

そして、特に、 $\text{NiO}$ 、 $\text{NiO} + \text{ZnO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{MgO} + \text{ZnO}$ 、 $\text{NiO} + \text{MgO}$ 、 $\text{NiO} + \text{ZnO} + \text{MgO}$ であることが好ましい。

これらの場合、 $\text{ZnO}/\text{NiO}$ は、モル比で $0.2 \sim 3.0$ 、 $\text{MgO}/\text{NiO}$ は、モル比で $0.2 \sim 3.0$ 、 $\text{MgO}/\text{ZnO}$ は、モル比で $0.2 \sim 3.0$ であることが好ましい。

さらに、これらに加え、総計8.0モル%以下の範囲にて、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$ 、さらには $\text{CuO}$ 、 $\text{CoO}$ 、 $\text{MnO}$ 等が含有されていてもよい。

このようなフェライト粒子は、 $1.0 \sim 2.0 \mu\text{m}$

μm、より好ましくは50～150μmの平均粒径を有する。

平均粒径が、10μm未満となると、トナーと混合して現像剤とした場合、その流動性が悪く、またキャリア引きの原因ともなる。また、平均粒径が200μmをこえると、磁気ブラシをうまく形成できず、実用に耐えないとなる。

このようなフェライト粒子の平均グレインサイズは、10μm以上であることが好ましい。このとき、耐湿性が向上する。

なお、平均グレインサイズは、10μm以上であり、しかも、粒子がシングルグレインとはならず、平均グレインサイズが平均粒径の1/4～1/10であると、より好ましい結果をうる。

このようなフェライト粒子は、その表面に、樹脂コーティングをもたない。

このようなフェライト粒子は、15～35μC/gの帶電量をもつ。

すなわち、まず、対応する金属の酸化物を調合する。そして、所定温度で仮焼成した後、粉碎する。

次いで、溶媒、通常水を加え、例えばボールミル等によりスラリー化し、必要に応じ、分散剤、結合剤等を添加する。

そして、スプレードライヤーにて造粒乾燥する。

この後、所定の焼成雰囲気および焼成温度プロファイルにて焼成を行う。焼成は、常法に従う。

ただ、上記の空孔量をうるためにには、

(1) 粉碎する場合、平均粒径を1.2μm以下にする

(2) 焼成の場合、昇温部の雰囲気および昇温速度を調節する

ことが必要である。なお、昇温部の雰囲気および昇温速度の許容条件は、容易に実験的に求めることができる。

なお、焼成の際の平衡酸素分圧を減少させれ

また、その電気抵抗は、100～1000Vの範囲において、10<sup>6</sup>～10<sup>12</sup>Ω程度の値を示し、しかもその変動幅は小さい。

この場合、キャリアの電気抵抗の測定は、磁気ブラシ現像方式を検し、下記のようにして行われる。

すなわち、磁極間間隙7mmにて、N極およびS極を対向させる。この場合、磁極の表面磁束密度は1500Gauss、対向磁極面積は10×30mmとする。この磁極間に、電極間間隙5mmにて、非磁性の平行平板電極を配置し、電極間に試料200mgを入れ、磁力により保持する。そして、絶縁抵抗計または電流計により抵抗を測定すればよい。

なお、キャリアの飽和磁化は、40～80emu/g程度とする。

このようなフェライト粒子からなる磁性キャリアは、米国特許第3839028号、同3914181号、同3926657号等に記載されているような一般的な手順に準じて製造される。

は、抵抗値は減少する。そして、焼成雰囲気を、空気中から窒素雰囲気中まで連続的に酸素分圧を変化させたとき、粒子の抵抗値は連続的に変化する。

焼成終了後、粒子を解碎ないし分散させ、次に、所望の粒度に分級して、本発明の磁性キャリアが製造される。

## IV 発明の具体的な作用

本発明の磁性キャリアは、トナーと組合せて現像剤とされる。この場合、用いるトナーの種類およびトナー濃度については制限がない。

また、静電複写画像を得るにあたり、用いる磁気ブラシ現像方式および感光体等についても特に制限はなく、公知の磁気ブラシ現像法に従い、静電複写画像が得られる。

## V 発明の具体的な効果

本発明の磁性キャリアは、電気抵抗の温度依存性がきわめて小さく、周囲の環境が変化しても、画像の安定性はきわめて良い。

また、フェライト組成を上記式のものとすれば、電気抵抗の絶対値が焼成条件によって大幅に変化し、各種複写機に応じ、最適画像を得ることができる。

そして、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 量を46.0～55.0モル%とすると、電気抵抗の電圧依存性がきわめて小さくなり、各種複写機に対して、すぐれ

モル%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 49.5モル%の組成となるように、各種酸化物を調合し、900°C空気中で2時間仮焼成したのち、粉碎した。

次に、スラリー濃度が60%になるように水を添加し、分散剤を適量添加したのち、ボールミルにて3時間混合しスラリー化し、これに結合剤を適量添加した。

これを150°C以上の温度にてスプレードライヤで造粒乾燥した。

造粒物を、空气中または所定の雰囲気中で、バッカ炉を用い、表1に示される最高温度で焼成した。

次いで、これを解碎、分級して、平均粒径60μmの各種フェライト粒子を得た。

各フェライト粒子のX線回折および定量化学分析を行い、上記組成のスピネル構造体であることが確認された。

なお、得られた各種フェライトの空孔量および平均グレインサイズは下記のとおりである。

た階調性を有する画像をううことができる。

さらに、MOを価数の変わらない2価ないし3価金属酸化物とすれば、このような効果はより一層向上する。

そして、表面に被膜形成する必要がないので、耐久性も良好である。

また、飽和磁化も35emu/g以上を得、キャリアが感光体に付着する、いわゆるキャリア引きや、キャリアの飛散の発生も少ない。

さらに、トナーのつめこみ、ないしスペントと称される付着現象も少なく、複写機内の搅拌の際のキャリアの破断、破損が防止され、耐久性、寿命がきわめて高くなり、かつ感光体の損傷もきわめて少なくなる。

## VI 発明の具体的な実施例

以下、本発明を具体的な実施例により、さらに詳細に説明する。

## 実施例1

NI0 20.5モル%、ZnO 30.0

サンプル No	焼成雰囲気 (比較)	焼成最高温度 (°C)	空孔量 (cm <sup>3</sup> /g)	平均グレイン サイズ(μm)
1	空気中	1300	2.83×10 <sup>-2</sup>	5.0
2	空気中	1330	1.61×10 <sup>-2</sup>	8.0
3	昇温部N <sub>2</sub>	1330	0.41×10 <sup>-2</sup>	18.0

表  
1

次いで、これら各フェライト粒子の電気抵抗の、30°Cでの湿度依存性を測定した。

抵抗は、5mm間隔の平行平板電極に、磁力により粒子200mgを保持し、電流計で測定した電流から測定した。

結果を第1図に示す。

第1図に示される結果から本発明の効果があきらかである。

#### 実施例2

表2の組成になるように、各種酸化物を調合し、900°C空気中で2時間仮焼成したのち、所定の粒径になるように粉碎した。

次に、スラリー濃度が60%になるように水を添加し、分散剤を適量添加したのち、ボールミルにて3時間混合レスラリー化し、これに結合剤を適量添加した。

これを150°C以上の温度にて、スプレードライヤにより造粒乾燥した。

各造粒物を、空気中または所定の窒素-空気

混合雰囲気中で、バッチ炉を用い、最高温度1320°Cで焼成した。

この後、解碎、分級して、平均粒径60μmの計16種類のフェライト粒子を得た。

得られた各フェライト粒子のX線回折および定量化学分析を行ったところ、各粒子ともスピネル構造をもち、表2の調合比と対応する金属組成をもつことが確認された。

なお、上記に準じ、表2に示される組成のフェライト粒子を、公知の方法に準じて作製した。

表 2

サンプル No.	組成(モル%)		
	NiO	ZnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
4, 40	24.0	30.0	46.0
5, 50	22.4	30.0	47.6
6, 60	21.5	30.0	48.5
7, 70	20.5	30.0	49.5
8, 80	18.0	30.0	52.0
9, 90	15.0	30.0	55.0

これらサンプルNo. 4~9および比較用サンプルNo. 40~90の、空孔量、平均グレインサイズおよびRH 85%とRH 30%との1000V印加時における抵抗の変化率△R(%)は、下記表3のとおりである。

表 3

サンプル No.	空孔量 (cm <sup>3</sup> /g)	平均グレイン サイズ (μm)	△R
			(%)
4	1.0 × 10 <sup>-2</sup>	1.2	5.0
5	0.9	1.2	4.5
6	1.3	1.0	6.0
7	0.4	1.8	3.0
8	0.9	1.4	4.5
9	0.8	1.3	4.0
40	2.4	8	8.5
50	4.6	4	9.5
60	3.0	5	9.5
70	2.8	5	9.0
80	2.6	5	9.0
90	2.5	7	8.0

表 4

サンプル No	抵抗変化巾 (Ω)
4	10 <sup>12</sup> ~ 10 <sup>11</sup>
5	10 <sup>11</sup> ~ 10 <sup>9</sup>
6	10 <sup>10</sup> ~ 10 <sup>8</sup>
7	10 <sup>9</sup> ~ 10 <sup>7</sup>
8	10 <sup>8</sup> ~ 10 <sup>6</sup>
9	10 <sup>8</sup> ~ 10 <sup>5</sup>

表 4 に示される結果から、本発明のフェライトキャリアは、焼成条件によって、電気抵抗の絶対値が大幅に変化することがわかる。

次いで、得られた各フェライト粒子の 100 ~ 1000 V 印加時の抵抗を測定した。抵抗は、5 Ω間隔の平行平板電極に、磁力で試料を 200 mg 保持し、電流計で測定した電流から抵抗を算出した。サンプル No. 4 ~ 9 の結果を実線にて第 2 図に示す。

これにより、10<sup>8</sup> ~ 10<sup>12</sup> Ω の範囲で、抵抗の電圧依存性のきわめて小さなフェライトキャリアが得られることがわかる。

さらに、サンプル No. 4 ~ 9 の作製において、焼成条件をかえて、その 30°C, 30% RH での抵抗の変化巾を測定したところ、下記の値をえた。

#### 比較例

NiO 13.0 モル %, ZnO 25 モル %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 62.0 モル % の組成となるように、各種酸化物を調合して、実施例 2 に準じてフェライト粒子を得た。

この場合、焼成雰囲気は、窒素または窒素 - 空気混合雰囲気とし、計 7 種の比較用サンプル No. 21 ~ 27 をえた。

これら各サンプル No. 21 ~ 27 の空孔量は、約  $3 \times 10^{-2}$  cm<sup>3</sup>/g であった。

これら各サンプル No. 21 ~ 27 の実施例 2 と同様に測定した抵抗の電圧依存性を第 2 図に破線にて示す。

第 2 図に示される結果から、本発明のフェライトキャリア (No. 4 ~ 9) は、比較用サンプル No. 21 ~ 27 と比較して、抵抗の電圧依存性が格段と小さいことがわかる。

#### 実施例 3

実施例 1, 2 に準じ、下記表 5 に示される組

成のフェライトキャリアを得た。

これらの特性を表 5 に示す。

なお、表 5 には、100 V 印加時と 1000 V 印加時における抵抗の変化率  $\Delta R$  (%) が示される。

表 5

サンプル No.	組成						空孔量 (cm <sup>3</sup> /g)	平均グレイ ンサイズ (μ m)	湿度依存性 △R (%)	電圧依存性 △R (%)
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	NiO	ZnO	CuO	MnO				
1 0	52.0	18.5	—	22.5	7.0	—	$0.5 \times 10^{-2}$	1.8	2.9	5.0
1 1	55.0	19.0	—	26.0	—	—	$1.5 \times 10^{-2}$	1.0	6.0	4.5
1 2	50	—	14.0	35.0	1.0	—	$0.5 \times 10^{-2}$	1.8	3.3	3.0
1 3	53.0	12.0	15.0	20.0	—	—	$0.9 \times 10^{-2}$	1.4	5.0	2.0
1 4	53	—	47	—	—	—	$1.2 \times 10^{-2}$	1.2	5.5	2.0
1 5	49.0	—	15.0	31.0	3.5	1.5	$0.7 \times 10^{-2}$	1.6	4.2	1.0

表5に示される結果から、本発明の効果があきらかである。

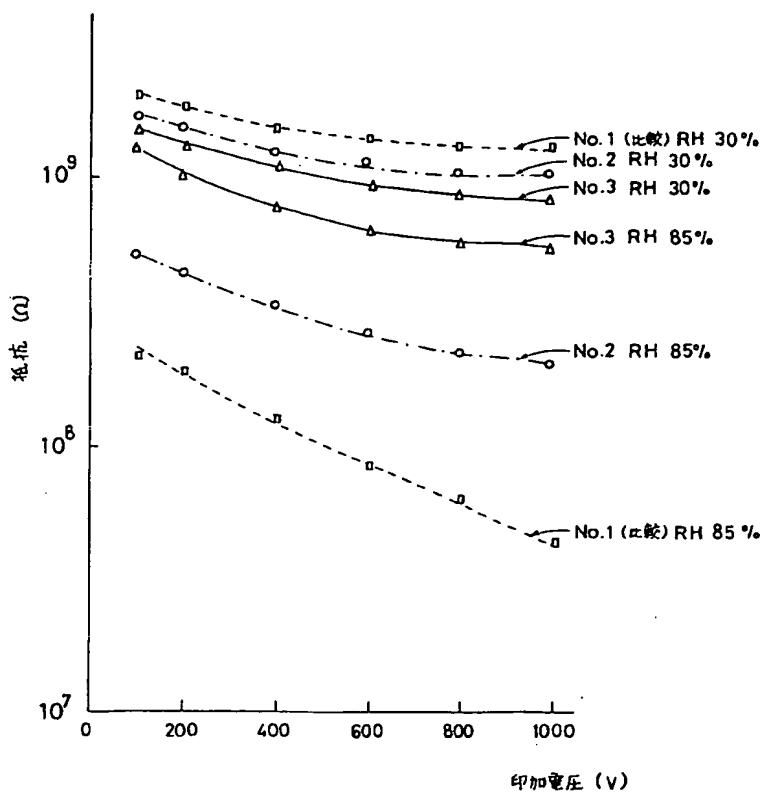
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、本発明の効果を説明するための図であり、このうち、第1図が、湿度変化にともなう抵抗の印加電圧依存性を示すグラフ、第2図が、組成の変化にともなう抵抗の印加電圧依存性を示すグラフである。

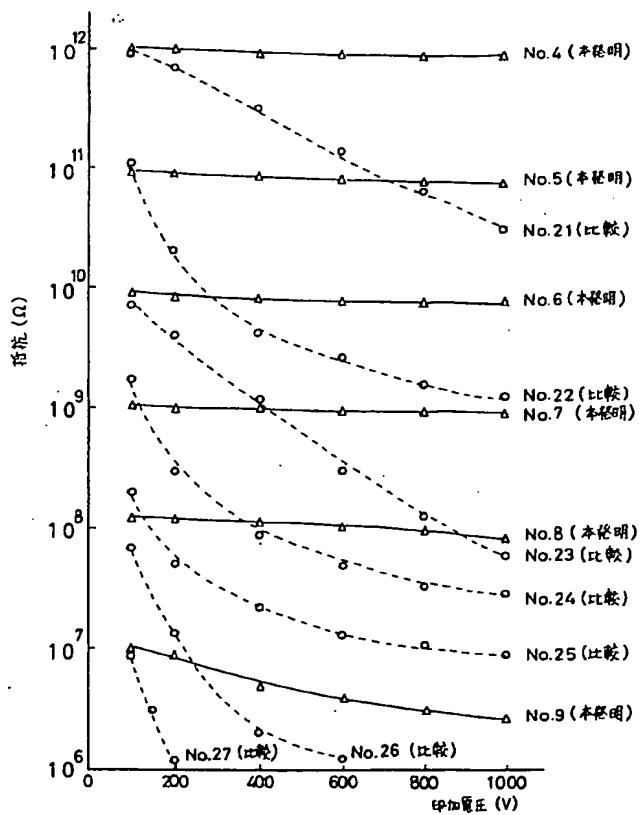
出願人 ティーディーケイ株式会社

代理人 弁理士 石井 陽一

第 1 図



第 2 図



## 手続補正書 (自発)

昭和58年 7月29日

特許庁長官 若杉和夫 国



1. 事件の表示 59-228664

昭和58年特許願第104396号

2. 発明の名称

電子写真現像用フェライトキャリア

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都中央区日本橋一丁目13番1号

名 称 (306) ティーディーケイ株式会社

代表者 大歳 寛

4. 代理人 〒171

住 所 東京都豊島区西池袋五丁目17番11号

矢部ビル1階 電話 988-1680

石井特許事務所 971-4978

氏 名 (8286) 弁理士 石井陽一

5. 補正の対象

明細書の『2. 特許請求の範囲』の欄、および『3. 発明の詳細な説明』の欄

## 6. 補正の内容

(I) 明細書の『2. 特許請求の範囲』の欄の記載を別紙のとおり補正する。

(II) 明細書の『3. 発明の詳細な説明』の欄の記載を下記のとおり補正する。

1) 第10ページ第6行に、『A12O3, Ga2O3』とあるを、削除する。

2) 第10ページ第17~18行に、『A12O3, Ga2O3,さらには』とあるを、削除する。

3) 第22ページの表3を、下記のとおり補正する。

## 表 3

サンプル No.	空孔量 (cm <sup>3</sup> /g)	平均グレイ ンサイズ (μm)	△R (%)
4	1.0 × 10 <sup>-2</sup>	1.2	5.0
5	0.9 × 10 <sup>-2</sup>	1.2	4.5
6	1.3 × 10 <sup>-2</sup>	1.0	6.0
7	0.4 × 10 <sup>-2</sup>	1.8	3.0
8	0.9 × 10 <sup>-2</sup>	1.4	4.5
9	0.8 × 10 <sup>-2</sup>	1.3	4.0
40	2.4 × 10 <sup>-2</sup>	8	8.5
50	4.6 × 10 <sup>-2</sup>	4	9.5
60	3.0 × 10 <sup>-2</sup>	5	9.5
70	2.8 × 10 <sup>-2</sup>	5	9.0
80	2.6 × 10 <sup>-2</sup>	5	9.0
90	2.5 × 10 <sup>-2</sup>	7	8.0

## 2. 特許請求の範囲

1. 空孔量が、 $2.0 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{g}$ 以下であるフェライト粒子からなることを特徴とする電子写真現像用フェライトキャリア。

2. フェライト粒子が、1-3スピネルフェライト、2-3スピネルフェライト、マグネタイトまたはマグヘマイトである特許請求の範囲第1項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

3. フェライト粒子が、2価金属酸化物または3価金属酸化物に換算して下記式で示される組成をもつ特許請求の範囲第2項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

式

$$(M_O)_{100-x} (Fe_2O_3)_x$$

{上記式において、

M<sub>O</sub>は、2価または3価の金属酸化物の1種以上である。

また、xは、42.0モル%以上である。}

4.  $x$  が、42～90モル%である特許請求の範囲第3項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

5.  $x$  が、46.0～55.0モル%である特許請求の範囲第4項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

6.  $MO$  が、価数の変化しない2価または3価の金属酸化物を主成分とする特許請求の範囲第3項または第5項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

7.  $MO$  が、 $NiO$ 、 $ZnO$ および $MgO$ のうちの1種以上を主成分とする特許請求の範囲第6項に記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

8.  $MO$  が、 $NiO$ 、 $NiO$ と $ZnO$ 、 $MgO$ 、 $MgO$ と $ZnO$ 、 $NiO$ と $MgO$ 、 $NiO$ と $MgO$ と $ZnO$ 、あるいはこれらのうちの1つと、 $CuO$ 、 $CoO$ および $MnO$ のうちの1種以上との組み合わせの酸化物である特許請求の範囲第7項に記載の電子写真現像用フ

ェライトキャリア。

9. 空孔量が、 $1 \times 10^{-1} \text{ cm}^3/\text{g}$ である特許請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

10. フェライト粒子の平均粒径が、10～200μmである特許請求の範囲第1項ないし第9項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

11. フェライト粒子の平均グレインサイズが、10μm以上である特許請求の範囲第1項ないし第10項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。

12. フェライト粒子が、表面に樹脂コーティングをもたない特許請求の範囲第1項ないし第11項のいずれかに記載の電子写真現像用フェライトキャリア。